



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off n l gungsschrift  
⑩ DE 42 07 506 A 1

⑳ Aktenzeichen: P 42 07 506.8  
㉑ Anmeldetag: 10. 3. 92  
㉒ Offenlegungstag: 16. 9. 93

㉓ Int. Cl. 5:  
F 01 N 7/08  
F 02 F 11/00  
F 02 B 77/08  
G 01 K 13/00  
G 01 N 25/18  
G 01 L 23/22  
G 01 N 27/26  
F 02 D 41/22  
// F 02 D 41/14, 13/06,  
41/00

DE 42 07 506 A 1

㉔ Anmelder:  
FEV Motorentchnik GmbH & Co KG, 5100 Aachen,  
DE

㉕ Vertreter:  
Maxton, A., Dipl.-Ing.; Langmaack, J., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 50968 Köln

㉖ Erfinder:  
Gürich, Gunter, Dr.-Ing., 5100 Aachen, DE; Laumen,  
Hermann-Josef, Dipl.-Ing., 5138 Heinsberg, DE;  
Wagner, Thomas, Dipl.-Ing., 5489 Kaltenborn, DE

㉗ Vorrichtung zur Erkennung von Verbrennungsaussetzern einer Brennkraftmaschine

㉘ Bei einer Vorrichtung zur Erkennung von Verbrennungsaussetzern in einer Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung ist in einem Dichtelement im Abgasstrang der Brennkraftmaschine ein Sensor integriert, der physikalische oder chemische Eigenschaften der Verbrennungsabgase detektiert, welche bei Verbrennungsaussetzern Änderungen erfahren.

DE 42 07 506 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erkennung von Verbrennungsaussetzern einer Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung.

Bei Brennkraftmaschinen können Störungen des Betriebsverhaltens in Form von Verbrennungsaussetzern auftreten. Eine Ursache solcher Verbrennungsaussetzer kann das Nichtzustandekommen eines zündfähigen Kraftstoff-Luft-Gemisches in Zündkerzennähe sein, bedingt durch Einspritzaussetzer oder durch schlechte Gemischbildung. Wenn jedoch ein zündfähiges Kraftstoff-Luft-Gemisch in Zündkerzennähe vorhanden ist, kann es zu Verbrennungsaussetzern kommen, wenn an der Zündkerze kein ausreichender Zündfunke entsteht und das Gemisch somit nicht entzündet wird.

Verbrennungsaussetzer führen häufig zur Bildung zündfähigen Gemisches im Abgasstrang der Brennkraftmaschine, und in Verbindung mit heißen Motorabgasen anderer Zylinder und hohen Bauteiltemperaturen führen sie zu Nachreaktionen dieses Gemisches und zu Nachverbrennungen im Abgasstrang der Brennkraftmaschine. Hierdurch entstehen im Abgasstrang hohe Abgastemperaturen, die zur Beschädigung und zur Zerstörung des nachgeschalteten Katalysators führen können. Eine Beeinträchtigung des Wirkungsgrades des Katalysators ist aber im Hinblick auf eine geringe Schadstoffemission unbedingt zu vermeiden.

Daher ist beim Auftreten von Verbrennungsaussetzern die Kraftstoffzufuhr zu dem "aussetzenden" Zylinder zu unterbrechen. Dies kann z. B. durch Unterbrechen des Einspritzsignals des betreffenden Zylinders erfolgen. Eine Anzeige der Fehlfunktion der Brennkraftmaschine ist im Hinblick auf eine schnelle Beseitigung der Fehlfunktion sinnvoll. Durch ein solches Vorgehen kann die Funktionsfähigkeit des Katalysators erhalten und damit die Schadstoffemission des Motors dauerhaft auf einem möglichst niedrigen Niveau gehalten werden. Voraussetzung hierfür ist aber die sichere und zuverlässige Detektion von Verbrennungsaussetzern.

Es ist bekannt, zur Erkennung von Verbrennungsaussetzern Druckaufnehmer, Ionenstromsonden oder Lichtwellenleiter im Brennraum einer Brennkraftmaschine anzuordnen und deren Ausgangssignale elektronisch aufzubereiten und auszuwerten. Nachteilig an diesen Verfahren sind die hohen Kosten und die geringe Lebensdauer, so daß sich diese Verfahren zwar für die Brennkraftmaschinenentwicklung, nicht aber für den Serieneinsatz eignen. Ein weiterer Nachteil dieser Verfahren ist die Notwendigkeit eines direkten Zuganges zum Brennraum, was eine zusätzliche Bohrung erfordert und damit die Fertigungskosten erhöht.

Weiterhin ist bekannt, Verbrennungsaussetzer durch Analyse der Abgaszusammensetzung zu erkennen. Hierzu werden überwiegend Lambda-Sonden eingesetzt. Zur Zeit sind jedoch keine Lambda-Sonden bekannt, deren Ansprechverhalten die Detektion einzelner oder mehrerer aufeinander folgender Verbrennungsaussetzer eines Zylinders zuläßt.

Aus DE 36 15 547 und SAE-Paper 8 90 884 ist bekannt, die Drehzahl eines Motors abzutasten und daraus Drehzahlschwankungen zu berechnen. Die Auswertung der Drehzahlschwankungen erlaubt die Selektion eines Zylinders, der fehlerhaft arbeitet und weniger Drehmoment erzeugt. Fahrbahnunebenheiten, die sich über die Räder, die Antriebswellen und das Getriebe auf die Kurbelwelle des Motors übertragen und hier ebenfalls Drehzahlschwankungen hervorrufen, führen bei diesem

Verfahren aber zu Fehldetektionen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu schaffen, die die vorgenannten Nachteile vermeidet, und die das Auftreten einzelner oder mehrerer aufeinander folgender Verbrennungsaussetzer einer Brennkraftmaschine auch bei Fahrzeugbrennkraftmaschinen sicher zu erkennen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einer Vorrichtung der eingangs bezeichneten Art in einem Dichtelement im Abgasstrang der Brennkraftmaschine ein Sensor integriert ist, der physikalische oder chemische Eigenschaften der Verbrennungsaussetzer detektiert, welche bei Verbrennungsaussetzern Änderungen erfahren. Dabei können ein oder mehrere Drähte, Folien oder Schichten auf der Oberfläche eines dem Abgas ausgesetzten Teiles des Dichtelements elektrisch isoliert aufliegen oder befestigt sein, und der Draht, die Drähte, die Folie(n) oder die Schicht(en) können in die abgasführende Öffnung des Dichtelements hineinragen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann der mit dem Dichtelement verbundene Sensor ein temperatursensitives Element mit hoher zeitlicher Auflösung zur Erkennung einzelner Verbrennungsaussetzer enthalten. Dabei kann das temperatursensitive Element ein Thermoelement oder ein Widerstandsdraht sein, wobei der Draht über den Querschnitt einer oder mehrerer abgasführender Öffnungen angebracht sein kann.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform besteht darin, daß der in dem Dichtelement integrierte Sensor eine Ionenstromsonde ist, wobei das Dichtelement selbst als Ionenstromsonde ausgebildet sein kann.

Der Sensor kann so ausgebildet sein, daß er ein Signal in Abhängigkeit von der Abgaszusammensetzung abgibt. Er kann dabei die Sauerstoffkonzentration im Abgas oder die HC-Emission feststellen. Auch dann der Sensor eine Wärmeleitfähigkeits-Sonde sein.

Vorzugsweise ist für jeden Zylinder mindestens ein Sensor vorgesehen, aber es kann auch für mehrere Zylinder nur ein Sensor vorhanden sein.

Der Sensor ist zweckmäßigerweise in dem Dichtelement zwischen Zylinderkopf und Abgasstrang integriert, und es können zur Erkennung der Verbrennungsaussetzer mehrere Sensoren gleicher oder unterschiedlicher Verfahren eingesetzt werden.

Das Dichtelement kann aus mehr als einem Einzelteil bestehen, wobei in wenigstens einem dieser Einzelteile ein oder mehrere Sensoren integriert sind.

Physikalische und chemische Eigenschaften des Abgases, der Abgaszusammensetzung und der Abgasbeschaffenheit hängen signifikant vom Auftreten von Aussetzern ab. Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß eine sichere Erkennung von Verbrennungsaussetzern einer Brennkraftmaschine ermöglicht wird. Durch eine zylinderspezifische Merkmalerfassung können Aussetzer einem einzelnen Zylinder eindeutig zugeordnet werden. Aufgrund der hohen zeitlichen Auflösung des jeweiligen Meßverfahrens können sowohl einzelne Aussetzer als auch mehrere/viele aufeinander folgende Aussetzer erkannt werden. Somit steht ein zuverlässiger Sensor zur Verfügung, dessen Signal als Eingangsgröße einer Regelelektronik genutzt werden kann.

Beim Auftreten von Aussetzern verändert oder unterbricht die Regelelektronik die Brennstoffzufuhr zu dem aussetzenden Zylinder. Durch diese Maßnahme kann die Kohlenwasserstoff-Emission des Motors redu-

ziert und die Schädigung des Katalysators verhindert werden. Bei häufigen Aussetzern der Verbrennungskraftmaschine ist die Information des Fahrzeugbetreibers in Form einer Anzeige der Fehlfunktion des Motors sinnvoll. Dem Fahrzeugbetreiber obliegt es dann, Gegenmaßnahmen einzuleiten oder eine Werkstatt aufzusuchen.

Eine Möglichkeit zur Reduzierung der Schadstoff-Emission ist das sogenannte Magermotor-Konzept. Hierbei wird der Motor bei hohen Luftzahlen an der Aussetzergrenze betrieben. Zur Erkennung dieser Aussetzergrenze sowie zur Regelung der Laufruhe des Motors kann in vorteilhafter Weise ein Sensor gemäß der Erfindung eingesetzt werden.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist die Integration des Sensors bzw. der Sensoren in einem schon vorhandenen Bauteil. Hierdurch sind keine zusätzlichen Bohrungen, Gewinde etc. im Motorblock oder dem Zylinderkopf erforderlich, so daß hierfür auch keine zusätzlichen Fertigungskosten entstehen. Da kein weiteres Bauteil zu verarbeiten ist, fallen auch keine zusätzlichen Montagekosten an.

Die Abgase einer Brennkraftmaschine enthalten Merkmale für Verbrennungsaussetzer in charakteristischer Weise, z. B. Abgastemperatur, Abgaszusammensetzung und Abgasbeschaffenheit. Die Integration von Sensoren, die diese Merkmale in Dichtelementen detektieren, kann z. B. dadurch erfolgen, daß während des Herstellungsprozesses der Dichtelemente eine oder mehrere Folien, Drähte oder Beschichtungen zwischen den bei den meisten Dichtelementen vorhandenen Schichten eingebracht werden, z. B. durch Walzen, Einlegen, Pressen oder Beschichten. Die eingebrachten Folien, Drähte oder Beschichtungen können so ausgebildet werden, daß mittels elektrischer Messung ihrer Eigenschaften oder der Eigenschaften der gesamten Anordnung die obengenannten charakteristischen Merkmale detektiert werden.

So verursachen die heißen Abgase nach erfolgreicher Verbrennung am Sensor einen raschen Temperaturanstieg. Dieser Temperaturanstieg kann z. B. mittels eines temperatursensitiven Elementes gemessen werden. Ein Aussetzer macht sich durch einen signifikant geringeren Temperaturanstieg bemerkbar, der mit Hilfe des Sensors detektiert werden kann. Eine Messung mit hoher zeitlicher Auflösung, d. h. eine zylinderselektive Messung; ist dadurch möglich, daß die Ansprechzeit der Sensoren kürzer ist als die Zeitspanne zwischen aufeinander folgenden Verbrennungsvorgängen bzw. Abgasauslässen. Eine kurze Ansprechzeit kann auf bekannte Weise durch geeignete wärmetechnische Auslegung der Zu- und Ableitungen bzw. der Verbindung mit der übrigen Umgebung, der Dichtung bzw. dem Träger sowie durch Abstimmung der Dicke der Folien, Drähte oder Schichten erreicht werden. Bekannt sind z. B. Oberflächenthermoelemente; deren thermische Ankopplung an das Trägermaterial durch eine keramische Zwischenschicht angepaßt werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert, in denen Ausführungsbeispiele von Dichtungen im Abgasstrang einer Brennkraftmaschine dargestellt sind, die einen Sensor zur Erkennung von Verbrennungsaussetzern enthalten. Es zeigen:

Fig. 1 eine Abgasdichtung mit integriertem Widerstandsdraht als Sensor

Fig. 2 eine Abgasdichtung mit integriertem Widerstandsdraht im Längsschnitt

Fig. 3 eine Abgasdichtung mit integriertem Thermo-

element als Sensor

Fig. 4 eine Abgasdichtung mit einem als Sensor ausgebildeten Innenrand

Fig. 5 eine Abgasdichtung eines Mehr-Zylinder-Motors mit einem durch alle Abgaskanäle verlaufenden Widerstandsdraht als Sensor

Fig. 6 eine Abgasdichtung nach Fig. 5 mit einer Brückenanordnung zur Auswertung des Sensorsignals

Fig. 7 eine Abgasdichtung mit beschichtetem Trägerelement

Fig. 8 das Prinzipbild einer Ionenstrommessung

Fig. 9 eine Abgasdichtung mit integrierten Ionenstromelektroden

Fig. 10 eine Abgasdichtung mit nur einer Elektrode im Längsschnitt

Fig. 11 eine Abgasdichtung mit zwei über der ganzen Dichtung verlaufenden Elektroden

Fig. 12 eine Abgasdichtung mit mehreren Ionenstromelektrodenpaaren

In Fig. 1 ist eine Abgasdichtung 1 dargestellt, die einen Abgaskanal 2 gegen die Umgebung abdichtet. Die Abgasdichtung 1 wird mittels Schraubenbolzen, die durch Aussparungen 3 durchgeführt werden, z. B. zwischen Abgaskrümmern und Zylinderkopf eingespannt. Über eine Spannungsversorgung 11 und Zu- bzw. Ableitungen 13 und 14 wird an einem Widerstandsdraht 10 eine Spannung angelegt. Der Widerstandsdraht 10 ragt in den Abgaskanal 2 hinein bzw. steht mit den Verbrennungsabgasen in Verbindung. Wenn sich die Temperatur der Verbrennungsabgase ändert, so ändert sich auch der elektrische Widerstand des Widerstandsdrahtes 10. Aufgrund dieser Widerstandsänderung ändert sich in dem elektrischen Kreis der Stromfluß, der mit einem geeigneten Meßgerät 12 gemessen werden kann. Eine Erhöhung des Meßeffektes ergibt sich dadurch, daß man die Zu- und Ableitungen 13, 14 dicker dimensioniert als den Widerstandsdraht selbst.

In Fig. 2 ist im Längsschnitt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Temperaturmessung mittels Widerstandsdraht 15 gezeigt. Eingebaut ist eine Abgasdichtung 18 zwischen Zylinderkopf 4 und Abgaskrümmern 5. Der Widerstandsdraht 15 ist mit Zu- und Ableitungen 16 und 17 verbunden. Die Leitung 16 ist elektrisch isoliert in der Dichtung 18 integriert und am Dichtungsrand derart umgebogen, daß sie einen elektrischen Kontakt zum Anbringen eines Steckers, beispielsweise einer Meßleitung, bilden kann. Die Leitung 17 steht in elektrischem Kontakt zu dem Zylinderkopf 4, der als Masse dient.

Fig. 3 zeigt wieder die Abgasdichtung 1, und das temperatursensitive Element ist bei dieser Ausführungsform ein Thermoelement 20. Wenn sich die Abgastemperatur ändert, so erzeugt das Thermoelement 20 nach dem Thermoelektrischen Effekt eine Thermospannung, die über Leitungen 22 und 23 mit Meßgerät 21 gemessen werden kann.

Fig. 4 zeigt die Abgasdichtung 1, deren mit den Abgasen in dem Abgaskanal 2 in Verbindung stehende Fläche ganz oder teilweise mit einem Draht, einer Folie oder einer Beschichtung 24 überzogen ist. Dieser Draht, diese Folie oder diese Beschichtung 24 ändert ihren elektrischen Widerstand bei Änderungen der Abgastemperatur, oder sie ist Teil einer Thermoelementpaarung. Zu- und Ableitungen 25 und 26 sind die Verbindungen zu einem geeigneten Meßgerät, einer Auswertungsschaltung o. dgl. Der Draht, die Folie oder die Beschichtung 24 ist elektrisch isoliert von dem Dichtelement eingebracht.

In Fig. 5 ist eine zusammenhängende Dichtung 28 für einen Abgaskrümmmer eines 4-Zylinder-Motors gezeigt. Die Temperaturmessung erfolgt mittels eines Widerstandsdrahtes 27, der so aufgespannt bzw. verlegt ist, daß er durch alle Abgaskanäle 2 verläuft und mit dem Abgas eines jeden Zylinders in Verbindung steht. Dabei sollte der Draht durch die abgasführenden Öffnungen in den Dichtungen nicht gerade verlaufen, sondern er sollte so verlegt werden, daß Ansprechzeit und Standzeit optimiert werden, z. B. in Schlaufen und nahe dem Innenrand der Dichtung, oder aber mit dem Innenrand der Dichtung an wenigstens einer Stelle z. B. mittels Klebtechnik verbunden sein.

Zur Erhöhung der Meßempfindlichkeit der Ausführungsform nach Fig. 5 ist in Fig. 6 eine Brückenschaltung zur Auswertung des am Sensor 30 erzeugten Signals dargestellt. Die Speisung der Schaltung erfolgt durch Spannungsquelle 31. Ein der Temperatur der Abgase eines Zylinders proportionales Signal kann auf Anzeigergerät 29 abgelesen werden.

Fig. 7 zeigt eine Abgasdichtung mit einem beschichteten Trägerelement 32 und Zu- und Ableitungen 33 und 34. Die Leitungen 33, 34 und das Trägerelement 32 sind in der Abgasdichtung 1 integriert oder mit dieser verbunden. Die Schicht bzw. Schichten auf dem Trägerelement 32 können nach Art eines Sauerstoff-Sensors ausgeführt werden oder als Wärmeleitfähigkeitssensor oder als kapazitives Element mit einem gassensitiven Dielektrikum, z. B. einer keramischen Schicht.

Fig. 8 zeigt das Prinzipbild einer Ionenstrommessung. Mittels einer Spannungsquelle 52 wird an Elektroden 50 und 51 (Elektrodenpaar) eine Spannung angelegt. Wenn sich die elektrische Leitfähigkeit des Abgases ändert, z. B. durch Änderung der Abgastemperatur, der Abgaszusammensetzung oder Abgasbeschaffenheit zwischen den Elektroden 50, 51, so kann an Meßgerät 53, dem ein Widerstand 54 parallel geschaltet ist, eine entsprechende Änderung des Stromes festgestellt werden.

In Fig. 9 bis Fig. 12 sind Ausführungsbeispiele der Abgasdichtung einer Verbrennungskraftmaschine dargestellt, in die eine Ionenstromsonde integriert ist.

Fig. 9 zeigt eine Abgasdichtung 55 eines Abgaskanals 56, in die Elektroden 58 und 59 sowie Anschlüsse 60 und 61 integriert sind, so daß in den abgasführenden Öffnungen des Dichtelementes Abgas zwischen den Elektroden 58, 59 hindurchströmt.

Fig. 10 zeigt im Längsschnitt eine weitere Ausführungsform einer Ionenstromsonde in Abgaskanal 65, bei der eine Elektrode 63 in Dichtung 62 integriert ist. Die zweite Elektrode wird wahlweise von Zylinderkopf 66 oder Abgaskrümmmer 64 oder von beiden gebildet oder ist mit diesen elektrisch leitend verbunden.

Fig. 11 zeigt eine Abgasdichtung 71 mit zwei über der ganzen Dichtung 71 verlaufenden Ionenstromelektroden 67 und 68. Die beiden Elektroden 67, 68 sind im wesentlichen in einer Ebene senkrecht zu Abgaskanälen 72 angebracht. Statt zweier Elektroden 67, 68 kann auch eine einzige Elektrode angebracht werden, während die andere Elektrode durch Zylinderkopf oder Abgaskrümmmer gebildet wird. Hierbei muß keiner der Drähte 67, 68 in einer geraden Linie durch die Öffnungen der Dichtung 71 verlaufen, sondern jeder Draht kann hinsichtlich der Ansprechschwelle, der Ansprechzeit und der Standzeit optimiert verlegt und ausgebildet sein.

Fig. 12 zeigt eine Abgasdichtung 75 für Abgaskanal 76, in die mehrere Ionenstromelektrodenpaare 73 und 74 integriert sind. Diese Elektroden können z. B. parallel verschaltet werden, um so das Ausgangssignal zu erhö-

hen und den Elektronikaufwand zu verringern.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erkennung von Verbrennungsaussetzern in einer Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem Dichtelement (1) im Abgasstrang (2) der Brennkraftmaschine ein Sensor (10) integriert ist, der physikalische oder chemische Eigenschaften der Verbrennungsabgase detektiert, welche bei Verbrennungsaussetzern Änderungen erfahren.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Drähte, Folien oder Schichten (24) auf der Oberfläche eines dem Abgas ausgesetzten Teiles des Dichtelementes (1) elektrisch isoliert aufliegen oder befestigt sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Draht, die Drähte, die Folie(n) oder die Schicht(en) (24) in die abgasführende Öffnung des Dichtelementes (1) hineinragen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der mit dem Dichtelement (1) verbundene Sensor (10) ein temperatursensitives Element mit hoher zeitlicher Auflösung zur Erkennung einzelner Verbrennungsaussetzer enthält.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das temperatursensitive Element ein Thermoelement (20) oder ein Widerstandsdraht (10) ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (27, 30, 67/68) über dem Querschnitt einer oder mehrerer abgasführender Öffnungen angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der in dem Dichtelement (1) integrierte Sensor eine Ionenstromsonde (58, 59) ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (1) selbst als Ionenstromsonde ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (58, 59) ein Signal in Abhängigkeit von der Abgaszusammensetzung abgibt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (58, 59) die Sauerstoffkonzentration im Abgas feststellt.
11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (58, 59) die HC-Emission feststellt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (58, 59) eine Wärmeleitfähigkeits-Sonde ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden Zylinder mindestens ein Sensor (10) vorhanden ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für mehrere Zylinder ein Sensor (27, 30, 67/68) vorhanden ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (63) in dem Dichtelement (62) zwischen Zylinderkopf (66) und Abgasstrang (65) der Brennkraftmaschine integriert ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erkennung der Verbrennungsaussetzer mehrere Sensoren (73, 74) gleicher oder unterschiedlicher Verfahren vorhanden sind.
17. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß das Dichtelement (18, 62) aus mehr als einem Einzelteil besteht, wobei in wenigstens einem dieser Einzelteile ein oder mehrere Sensoren (15, 63) integriert sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuleitungen bzw. Ableitungen (16) des Sensors (15) bis zum Außenrand der Dichtung (18) geführt sind und dort so umgebogen sind, daß sie einen elektrischen Kontakt zum Anbringen eines Steckers bilden.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

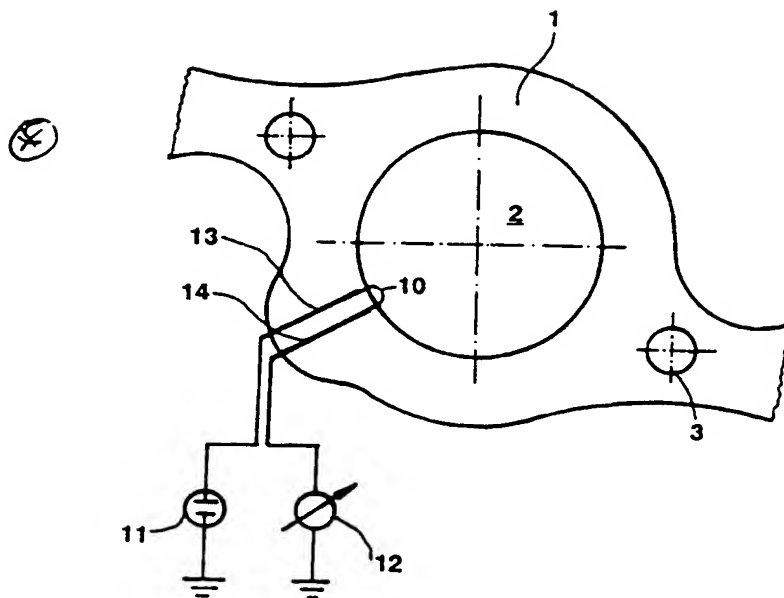


Fig. 1

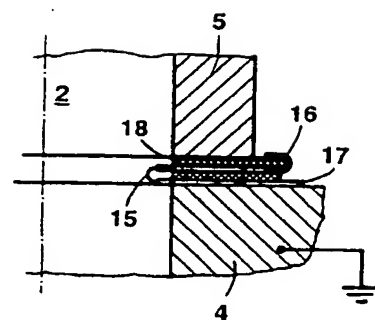


Fig. 2

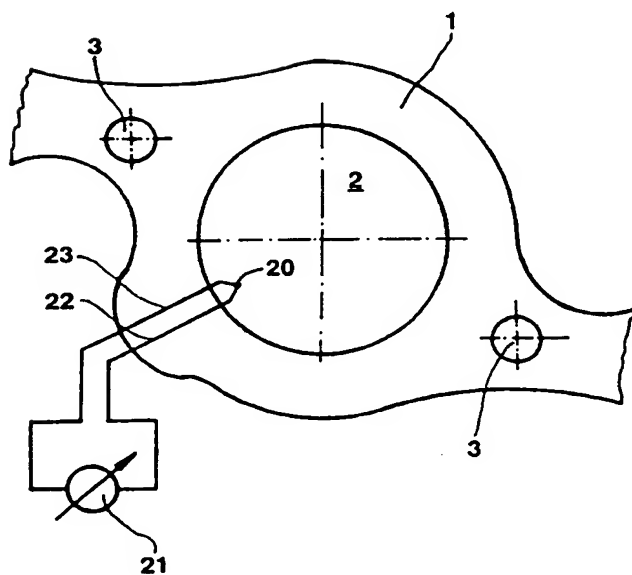


Fig. 3

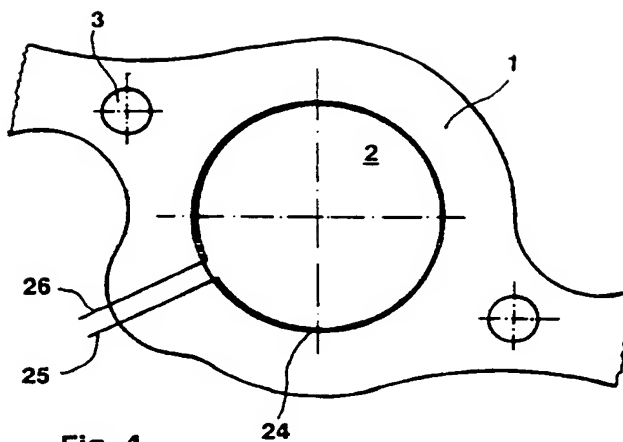


Fig. 4

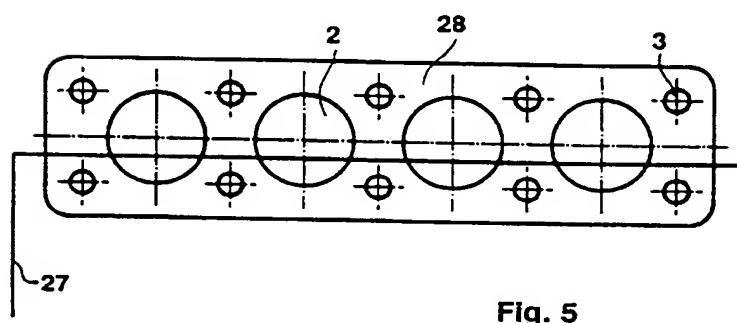


Fig. 5

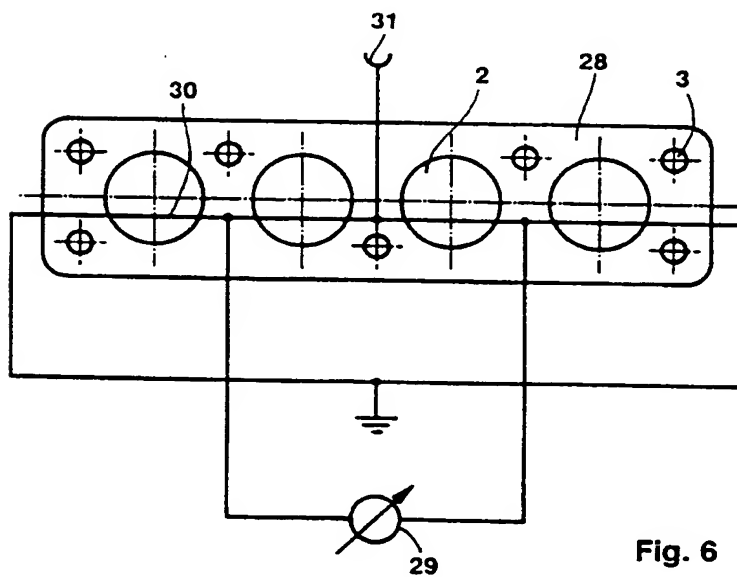


Fig. 6



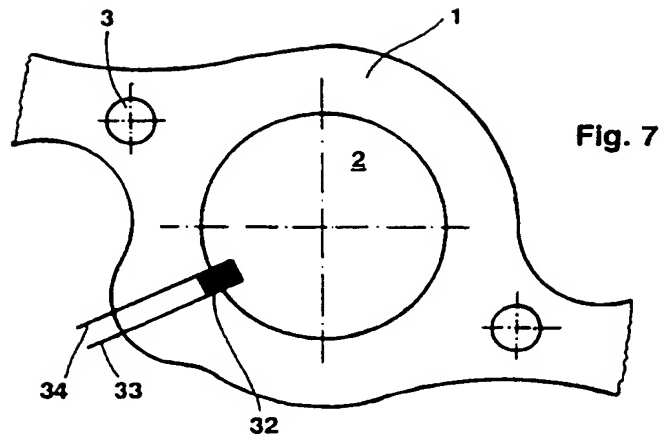
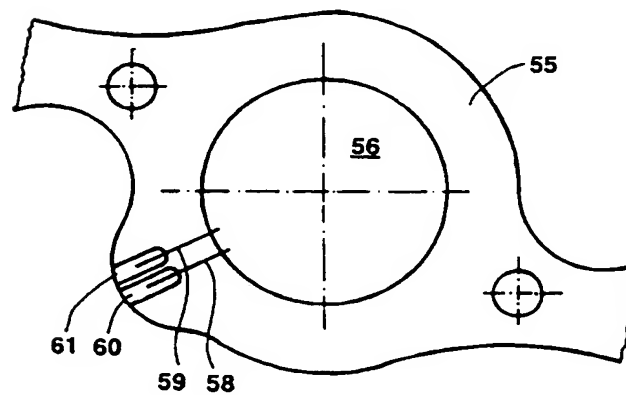
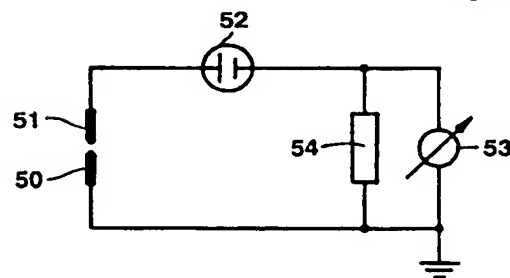


Fig. 8



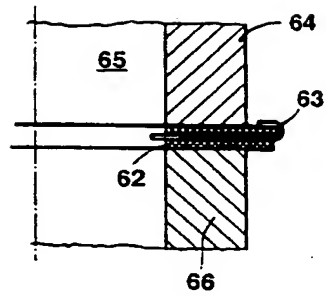


Fig. 10

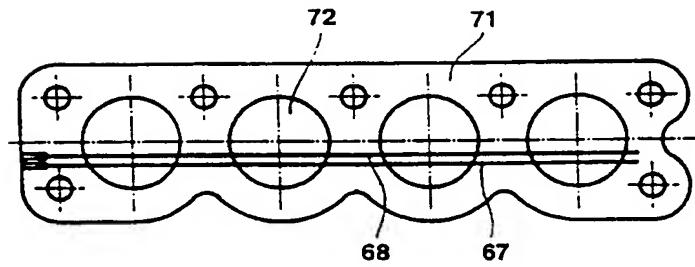


Fig. 11

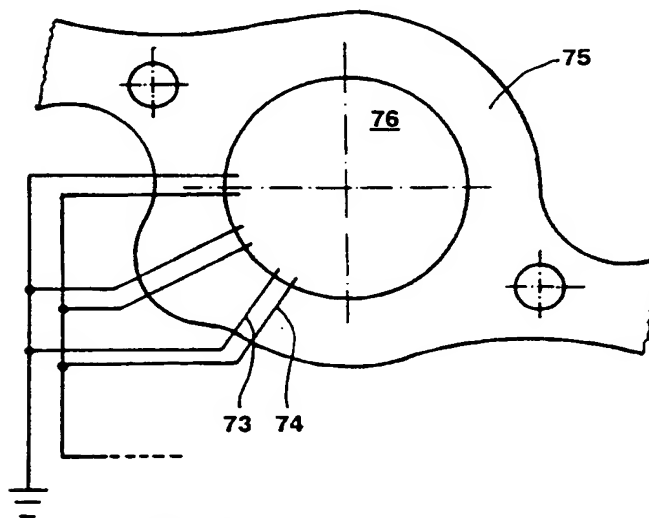


Fig. 12

**IC engine misfire detection appts. - integrates sensor of physical or chemical characteristic which changes with misfiring insulating element**

Patent Number: DE4207506  
Publication date: 1993-09-16  
Inventor(s): GUERICH GUNTER DR ING (DE); LAUMEN HERMANN-JOSEF DIPL ING (DE); WAGNER THOMAS DIPL ING (DE)  
Applicant(s): FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG (DE)  
Requested Patent: DE4207506  
Application Number: DE19924207506 19920310  
Priority Number(s): DE19924207506 19920310  
IPC Classification: F01N7/08; F02B77/08; F02D41/22; F02F11/00; G01K13/00; G01L23/22; G01N25/18; G01N27/26  
EC Classification: F02B77/08, F02D41/14D3, G01K13/02, G01M15/00D, G01M15/00D4E  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

The arrangement contains a sensor (10) integrated into a sealing element (1) in the exhaust system (2) which detects physical or chemical characteristics of the exhaust gas which undergo changes when misfiring occurs. One or more wires, foils or films are mounted on a surface of the sealing element exposed to the exhaust gas using an electrically insulating mounting. The wire, foil or film can protrude into the gas conducting aperture of the sealing element. USE/ADVANTAGE - Sensor can be ion-current, oxygen conc., HC-emission, or heat conductivity probe. Enables reliable detection of one or more misfires in combustion engine, esp. for motor vehicle.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

DOCKET NO: R&P-09561

SERIAL NO: \_\_\_\_\_

APPLICANT: Ekkehard Pott

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100